

Средняя масса и рост детей составили: в 22–28 недель — 840 г и 31,2 см; в 29–33 недели — 1290 г и 35,2 см; 34–36 недель — 1760 г и 41 см, соответственно.

Осложнения послеродового периода были выявлены у 5 (8,2 %) родильниц, перенесших преждевременные роды. Основными осложнениями явились: анемия — 3 (5,4 %), остатки плацентарной ткани — 1 (1,8 %), эндометрит — 1 (1,8 %).

#### **Выводы**

Преждевременные роды — патологическое состояние, в результате которого рождается не просто недоношенный, но и, как правило, больной ребенок, что является основной причиной перинатальной заболеваемости и смертности [3, 4]. Преждевременные роды являются одним из самых важных аспектов проблемы охраны здоровья матери и ребенка. Таким образом, исключив медико-социальные факторы риска, способствующие возникновению подростковой беременности, можно предотвратить преждевременные роды, снизить перинатальную заболеваемость и смертность среди недоношенных детей [5].

#### **ЛИТЕРАТУРА**

1. Савельева, И. С. Особенности подростковой беременности (обзор литературы) / И. С. Савельева, Е. В. Шадчева // Репродуктивное здоровье детей и подростков. — 2006. — № 5. — С. 68–79.
2. Уварова, Е. В. Современные проблемы репродуктивного здоровья девочек / Е. В. Уварова, В. И. Кулаков // Репродуктивное здоровье детей и подростков. — 2005. — № 1. — С. 6–10.
3. Hileman, B. Causes of premature births probed / B. Hileman // Chem. And Eng. News. — 2001. — Vol. 79, № 48. — P. 21–22.
4. Menon, R. Fetal membrane inflammatory cytokines: A switching mechanism between the preterm premature rupture of the membranes and preterm labor pathways / R. Menon, S. J. Fortunate // J. Perinat. Med. — 2004. — Vol. 32, № 5. — P. 391–399.
5. Leitich, H. Fetal fibronectin how useful is it in the prediction of preterm birth? / H. Leitich, A. Kaider // 1 International Preterm Labour Congress, Montreux, June, 2002 // BJOG: Int. J. Obstet. and Gynaecol. — 2003. — Vol. 110. — P. 66–70.

**УДК 574/.578**

### **ИМИТАЦИОННО-ДИНАМИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ БИОСИНТЕЗА БЕЛКА НА ПРАКТИЧЕСКОМ ЗАНЯТИИ ПО БИОХИМИИ**

**Громыко М. В., Грицук А. И., Никитина И. А.**

**Учреждение образования**

**«Гомельский государственный медицинский университет»**

**г. Гомель, Республика Беларусь**

Игровая форма учебной деятельности, а также использование динамических моделей на занятиях имеет много преимуществ по сравнению с традиционной технологией обучения. Это и большая эффективность учебного процесса, и высокая активность и работоспособность студентов, и интенсификация межличностного общения в группах.

Для облегчения процесса запоминания сложного материала по теме «Матричные синтезы. Трансляция» мы предлагаем имитационно-динамическую модель синтеза белка.

**Цель** данной динамической модели: закрепление понятий о процессе трансляции, об основных этапах данного процесса, а также о роли основных компонентов белоксинтезирующей системы.

Для демонстрационной модели необходимо заранее заготовить:

**мРНК.** Длинная полоска бумаги размером 10 см шириной и 60 см длиной. Длину можно взять произвольно в зависимости от желаемой длины синтезируемого пептида. На модели мРНК необходимо изобразить последовательность нуклеотидов, причем иницирующий кодон желательно изобразить не в самом начале цепочки, а после некоторой последовательности нуклеотидов. Более правильно изобразить в начале мРНК ТАТА-бокс. В дальнейшем студенты сами находят место начала трансляции. У первого и последнего нуклеотидов необходимо обозначить 5' и 3' концы.

**Аминоацил-тРНК (aa-тРНК).** Круг картона диаметром 6–10 см (выполняют роль аминокислот) с закрепленными напротив друг друга и на расстоянии 0,5–1 см от края двумя канцелярскими скрепками, изображающие в стадии инициации тРНК. Скрепки будут в даль-

нейшем в стадии элонгации выполнять роль пептидной связи для соединения аминокислот в пептидную цепочку. Необходимо также написать маркером трехбуквенные названия аминокислот на модели aa-тРНК. Ориентироваться необходимо на триплеты нуклеотидов из таблицы генетического кода, изображенные на мРНК в вышеописанной модели.

**Белковый фактор терминации RF.** Квадрат либо треугольник с буквами RF с закрепленной на нем скрепкой.

**Рибосома.** Выполняется из картона в виде двух соединенных субъединиц с вырезанными окошками в большой субъединице для аминоацильного А-центра (справа) и пептидного П-центра (слева). Важно соотносить размеры окошек центров в соответствии с размером триплетов нуклеотидов. Триплеты на мРНК изображаются непрерывно без пропусков и знаков препинания.

Помимо всего вышеперечисленного необходимо приготовить магниты для крепления модели к магнитной доске и таблицы генетического кода.

Материал из учебника: «3 стадии (инициация, элонгация, терминация) по аналогии со стадиями синтеза полимерных молекул ДНК и РНК считаются главными и основными, а 2 стадии (активация аминокислот и постсинтетический процессинг) рассматриваются в качестве дополнительных, вспомогательных стадий синтеза» [1].

Модель предусматривает рассмотрение основных 3 стадий биосинтеза белка.

**Стадия инициации.** На магнитной доске крепится мРНК, движением рибосомы по мРНК в направлении  $5' \rightarrow 3'$  находится иницирующий кодон АУГ. Важно правильно установить рамку считывания кода. Рибосома магнитом устанавливается в данном положении. В кодовом «словаре» имеется только один кодон для метионина (АУГ), однако во всех живых организмах открыты две тРНК для метионина: одна используется при инициации синтеза белка, другая — для включения метионина во внутреннюю структуру синтезируемого полипептида в стадии элонгации. Соответственно эти тРНК принято обозначать тРНК<sup>фмет</sup> и тРНК<sup>мет</sup>. Это также надо учитывать при обозначении аминокислот на картонных кругах нашей модели. Таким образом триплет АУГ устанавливается в пептидном центре, в аминоацильном находится следующий триплет нуклеотидов. Соответственно в окошко для АУГ скрепкой крепится aa-тРНК<sup>фмет</sup>, к аминоацильному центру — та aa-тРНК, которая соответствует тройке нуклеотидов из таблицы генетического кода. Другие участники стадии инициации — ферменты, факторы инициации и ГТФ — проговариваются в процессе работы динамической модели.

**Стадия элонгации.** Процесс элонгации принято делить на 3 стадии: узнавание кодона и связывание aa-тРНК, образование пептидной связи и транслокация. В динамической модели это производится следующим образом: присоединение aa-тРНК к А-центру (в П-центре уже закреплена aa-тРНК<sup>фмет</sup>), для изображения пептидной связи обе АК соединяются скрепками, aa-тРНК<sup>фмет</sup> снимается с рибосомы и «зависает» под АК из А-центра. Рибосома делает шаг, причем обе АК перемещаются в П-центр. При этом А-центр освобождается, а в его окошке появляется следующий триплет нуклеотидов, к которому в дальнейшем в соответствии с таблицей генетического кода подбирается соответствующая АК. Таким образом, на стадии элонгации происходит последовательное наращивание полипептидной цепи по одной АК в строгом соответствии с последовательностью триплетов (кодонов) в молекуле мРНК. На данной стадии необходимо вспомнить также факторы элонгации и ферменты пептидилтрансферазу (образование пептидной связи между АК), пептидилтрансферазу (транслокация рибосомы), а также указать энергообеспечение процесса.

**Стадия терминации.** В А-центре рибосомы появляется один из трех терминирующих кодонов УГА, УАГ, УАА. После того как терминирующий кодон мРНК занимает свое место в А-центре рибосомы, к нему присоединяется не aa-тРНК, поскольку отсутствуют соответствующие антикодоны тРНК, узнающие этот терминальный сигнал, а белковый фактор терминации RF, который блокирует дальнейшую элонгацию цепи. Пептидная цепь отделяется от рибосомы.

Как правило, на занятии студенты делятся на 2–3 группы. Им выдаются мРНК с различной последовательностью нуклеотидов. Задача каждой группы состоит не только в том, чтобы правильно установить рамку считывания на мРНК, составить синтезируемый пептид согласно своей последовательности нуклеотидов, но и умение пояснить роль ферментов, фак-

торов, АТФ и ГТФ на каждом этапе процесса. При этом теоретический материал из учебника рассматривается студентами с большим интересом и в динамике работы модели.

### **Выводы**

Данная динамическая модель позволяет подробно изучить стадии процесса синтеза белка, а также необходимые компоненты белоксинтезирующей системы позволяет визуализировать процесс трансляции. При том наблюдается высокая степень активности студентов, занятие проходит более эмоционально и запоминается. «Один из самых закоренелых и трудно преодолимых представлений о педагогическом процессе заключается в убеждении, что этот процесс должен протекать угрюмо» [2].

### **ЛИТЕРАТУРА**

1. Березов, Т. Т. Биологическая химия / Т. Т. Березов, Б. Ф. Коровкин. — М., 2004. — 704 с.
2. Наумчик, В. Н. Воспитание свободой: Теория и практика альтернативной педагогики / В. Н. Наумчик. — Минск: Четыре четверти, 2005. — 200 с.

**УДК 577.27:612.12:796.015.6**

## **ИММУНОЛОГИЧЕСКИЕ ИЗМЕНЕНИЯ В ОРГАНИЗМЕ СПОРТСМЕНОВ НА ФОНЕ ФИЗИЧЕСКИХ НАГРУЗОК**

*Гужва Е. И.*

**Государственное учреждение  
«Луганский национальный университет имени Тараса Шевченко»  
г. Старобельск, Украина**

### **Введение**

Характерной чертой современного спорта являются значительные по объему и интенсивности тренировочные нагрузки, которые предъявляют исключительно высокие требования к организму спортсмена, а также требуют максимальной мобилизации его функциональных резервов, без чего невозможны высокие спортивные результаты.

Физические нагрузки вызывают в организме целый комплекс физиологических и биохимических изменений, среди которых ведущую роль играют изменения иммунологической реактивности организма. При систематическом воздействии физических нагрузок именно иммунная система участвует в формировании адаптационных реакций организма.

По вопросу влияния физических нагрузок на иммунную систему нет единой точки зрения, что связано с различными подходами к изучению данной проблемы, поскольку исследования проводились на людях неравнозначных по возрасту, спортивной квалификации и специализации, стажу тренировок, интенсивности и длительности физических нагрузок [1, 2].

С одной стороны, не подлежит сомнению общепринятое мнение, что регулярные, систематические нагрузки умеренной интенсивности укрепляют организм, повышая его защитные возможности. С другой стороны, есть множество публикаций о неблагоприятном влиянии длительных физических нагрузок на организм спортсменов. Они выражаются, в частности, в ослаблении функций иммунитета и, как следствие этого, в возникновении у спортсменов после длительных тренировочных нагрузок различных заболеваний, даже на пике спортивной формы [3].

Изложенное выше свидетельствует об актуальности проведения исследований состояния иммунной системы у лиц занимающихся спортом.

### **Цель**

Изучение неспецифической иммунной резистентности, гуморального и клеточного звеньев системного иммунитета у спортсменов разного уровня подготовки игровых видов спорта.

### **Материал и методы исследования**

В исследовании приняло участие 60 мужчин в возрасте 19–25 лет, которые были разделены на две группы: контрольную — 30 практически здоровых мужчин, и опытную — 30 спортсменов разного уровня подготовки игровых видов спорта.